

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

3

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09159810 A**(43) Date of publication of application: **20.06.97**

(51) Int. Cl.

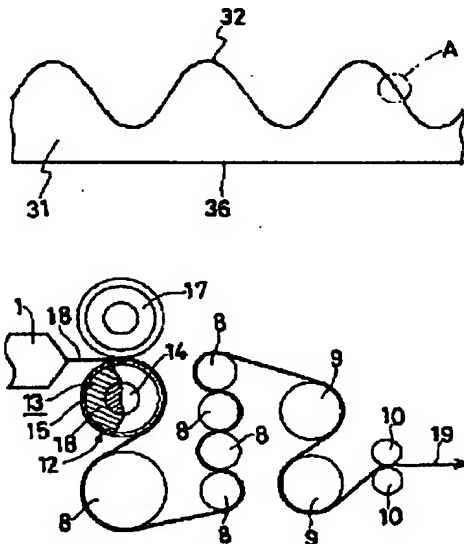
**G02B 5/02****G02B 6/00****G02F 1/1335**(21) Application number: **08192416**(22) Date of filing: **22.07.96**(30) Priority: **05.10.95 JP 07258713**(71) Applicant: **SEKISUI CHEM CO LTD**(72) Inventor:  
**HASHIMOTO AKIYO**  
**TANAKA HIDEAKI**  
**KUBO KOICHI**(54) **OPTICAL CONTROL SHEET AND SURFACE  
LIGHT EMITTING DEVICE HAVING THE SAME**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a light control sheet which has a light focusing property of making a front surface direction sufficiently bright when a liquid crystal display element, etc., are used and a divergent property that the sheet is visible evenly bright if within a visual field angle range of some extent in combination and prevents the visibility of surface defects, such as flaws, and a light emitting device having such sheet.

**SOLUTION:** The light control sheet 31 is molded by using an aluminum embossing roll 12 subjected to an anodic oxidation treatment on the roll surface. Its front surface 32 has many approximately parallel corrugations. These corrugations are worked with fine ruggedness in such a manner that the center line average height thereof attains 0.1 to 1 $\mu$ m. The rear surface 36 is formed as an optical plane or the plane is worked with the fine ruggedness.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-159810

(43) 公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/02			G 0 2 B 5/02	
	6/00	3 3 1		C
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	3 3 1
				5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

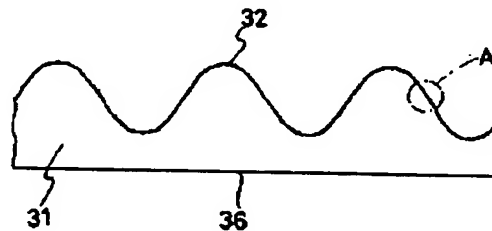
(21) 出願番号	特願平8-192416	(71) 出願人	000002174 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(22) 出願日	平成8年(1996)7月22日	(72) 発明者	橋本 陽雄 大阪市北区西天満2-4-4 積水化学工業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平7-258713	(72) 発明者	田中 秀明 大阪市北区西天満2-4-4 積水化学工業株式会社内
(32) 優先日	平7(1995)10月5日	(72) 発明者	久保 見一 大阪市北区西天満2-4-4 積水化学工業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 光制御シートおよびこれを備えた面状発光装置

## (57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子等に用いた場合に正面方向が充分明るくなるような集光性と、ある程度の視野角度範囲内であれば均等に明るく見えるという拡散性とを兼ね備え、且つキズ等の外観欠陥の視認を防止した光制御シート、およびこれを備えた面状発光装置を提供する。

【解決手段】 光制御シート31は、ロール表面に陽極酸化処理が施されたアルミニウム製エンボスロール12を用いて成形され、上面32が、規則的な多数の略平行な波型を有し、その波型に中心線平均粗さR<sub>a</sub>が0.1μm～1μmとなるような微細な凹凸加工が施されている構造面であり、下面36が、光学的な平面または該平面に微細な凹凸加工が施されたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロール表面に陽極酸化処理が施されたアルミニウム製エンボスロールを用いて成形され、一方の面が、規則的な多数の略平行な波型を有し、その波型に中心線平均粗さRaが0.1μm～1μmとなるような微細な凹凸加工が施されている構造面であり、他方の面が、光学的な平面または該平面に微細な凹凸加工が施されたものであることを特徴とする光制御シート。

【請求項2】 請求項1記載の光制御シートを備えた面状発光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光制御シート、およびこれを備えた面状発光装置に関する。

【0002】本明細書において、「アルミニウム」とは純アルミニウムのみならずアルミニウム合金をも意味することとする。また、本明細書において、「シート」とは、厚みによって定義される厳密な意味でのシートのみならず、通常フィルムと呼ばれる薄手のものも含むこととする。

## 【0003】

【従来の技術】パーソナルコンピュータや液晶テレビ等において、液晶表示画面は自家発光性を有しないので、視認性を高めるためには他からの照明を必要とし、そのため、液晶表示素子の背面から光を当てる光源ユニット（以下バックライトユニットという）が考案された。

【0004】バックライトユニットは、その開発当初においては蛍光灯等の光源を液晶表示素子の背面に直接配した構造をとっていたが、最近では全ユニットの厚みを薄くして機器の小型化を図るために、光源を液晶表示素子の少なくとも一側面に配したエッジライト方式という構造をとることが多い。

【0005】エッジライト方式の面状光源装置は、図7に示す基本構造を有する。すなわち、この装置では、光源としての蛍光灯21は、透明板からなる導光板22の一側面に配されている。導光板22の背面には塗料のドットパターン24が形成されている。ドットパターン24は、側面の蛍光灯21から入射した光を、画面のどの位置からも均等に射出させるために導光板22の背面に形成された光散乱性の印刷パターンであり、疑似光源と呼ばれるものである。導光板22の後側には反射板25が配されている。

【0006】蛍光灯21から発せられた光線は、導光板端面23より導光板内部に進入し、その背面のドットパターン24によって乱反射され、導光板表面より前方へ射出される。導光板22の表面より射出された光線の各射出角度における強度分布、すなわち射出光パターン26を図8に示す。図8では、射出光のほとんどは、導光板22の法線方向から大きくはずれた方向へ射出され、またその分布も著しく急峻である。このため、通常、導光板22の法線方向より観察する使用者にとっては液晶表示画面が非常

に暗い画面となってしまう。

【0007】この欠点を克服するため、図9に示すように、導光板22の表面上に光拡散シート27を設置する方法が考案された。光拡散シート27は、透明なガラスまたはプラスチックシートの表面に無機または有機の光拡散剤を塗布したものや、透明プラスチックシートの表面にマット加工やシボ加工などにより粗度Ra=100～150μm程度の微細なランダム凹凸面を形成したものである。この光拡散シート27を使用した場合の光線の各射出角度における強度分布、すなわち射出光パターン28を図9に示す。図9では、図8に比較して法線方向への光線の射出が増加していることが分かる（特開昭60-46503号公報参照）。

【0008】しかしながら、光拡散剤を用いた光拡散シート27では、使用者に不都合な方向への光線の射出が依然として多く、また、光拡散シート27と導光板22の界面での乱反射による光線の損失も無視できない。そのため、これをバックライト方式の液晶表示素子の照明装置に用いた場合、正面方向への射出光量があり多くない。また、ランダム凹凸面を形成した光拡散シートでは、光拡散剤を用いたシートよりは集光性に優れるが、最近のバックライトの高峰化等の要求に対しては完全なものとはいえない。

【0009】さらにこれらの欠点を改善する方法として、前記光拡散シートに代え、図10に示す構成のプリズムシート29を用いることが試みられている。プリズムシート29は片面に多数の小さなプリズムを並列状に並べたものであり、これに入射した光線を屈折あるいは反射させる機能を有する光学機能シートである。このプリズムシート29を用いた場合の光線の各射出角度における強度分布、すなわち射出光パターン30では、図11に示すように、法線方向への光線の射出が著しく増加している。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この場合、射出光の指向性が強すぎるため視野角度が非常に狭く、使用者の位置が僅かでも移動すると、観察される輝度は急激に低下する。また、このようなプリズムシート29は、表面光沢に優れるという特性を有するため、キズや付着異物による外観欠陥が発生し易い等の欠点をもつ。

【0011】本発明の課題は、上記の点に鑑み、液晶表示素子等に用いた場合に正面方向が充分明るくなるような集光性と、ある程度の視野角度範囲内であれば均等に明るく見えるという拡散性とを兼ね備え、且つキズ等の外観欠陥の視認を防止した光制御シート、およびこれを備えた面状発光装置を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明による光制御シートは、ロール表面に陽極酸化処理が施されたアルミニウ

ム製エンボスロールを用いて成形され、一方の面が、規則的な多数の略平行な波型を有し、その波型に中心線平均粗さ  $R_a$  が  $0.1 \mu m \sim 1 \mu m$  となるような微細な凹凸加工が施されている構造面であり、他方の面が、光学的な平面または該平面に微細な凹凸加工が施されたものであることを特徴とするものである。

【0013】また、本発明による面状発光装置は、上記の光制御シートを備えたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明による光制御シートの一方の面において、規則的な多数の略平行な波型よりなる構造面は、集光機能に寄与する。また、微細な凹凸面よりなる構造面は、光拡散機能に寄与する。

【0015】波型としては、以下のようなものが例示される。

【0016】a) 横断面正弦波型のような規則的な波型。

b) プリズムシート（頂角略90度）のように、横断面略直角三角形の山部。

【0017】ここで、b) の山部の頂および隣り合う山部同士の間の谷には、やや丸みをつけるようにしてもよいが、その度合があまり大きすぎると集光機能を低下させるので、曲率半径  $25 \mu m$  以下とするのが好ましい。

【0018】本発明による光制御シートにおいて、一方の面の規則的な多数の略平行な波型の傾斜面が他方の面となす角度は、シートの集光機能に寄与するため、用途に応じて適宜設定する必要がある。例えば、液晶表示画面のように明るさを必要とする用途に用いられる光制御シートの場合、上記傾斜角度は、好適には40度～50度となされる。

【0019】また、規則的な多数の略平行な波型の相互間ピッチは、狭ければ狭いほど液晶表示画面の画質を向上させることができ、好適には  $150 \mu m$  以下、さらに好適には  $100 \mu m$  以下となされる。

【0020】拡散機能に寄与する形状としては、規則的な多数の略平行な波型を有する面に微細な凹凸による極薄のマット加工が施されている状態が好適である。マットの濃度は、拡散機能に寄与するため、シートの用途に応じて適宜に設定する必要がある。このマットの濃度は、シート表面の中心線平均粗さ  $R_a$  により定量化可能であって、 $R_a = 0.1 \mu m \sim 1 \mu m$  の範囲であるのが好ましい。 $R_a$  が小さいほど法線方向の輝度が向上するが、 $R_a$  が  $0.1 \mu m$  未満になると極端に光沢を有することになってギラツキが生じ、また、外観欠陥を生じ易い。逆に、 $R_a$  が大きいほど視野角度が広がり、外観欠陥の発生を抑えられるが、 $R_a$  が  $1 \mu m$  を超えると法線方向の輝度が低下してしまう。

【0021】本発明において、シートの一方の面に上記マット加工を施す方法は、ロール表面に陽極酸化処理が施されたアルミニウム製エンボスロールを用いてシート

成形を行うものである。

【0022】通常、エンボスロールは、ロール本体と、これの両端中心部に突出状に設けられた軸芯とからなり、ロール本体は、表面に所要の彫刻形状を有するロール外筒部と、その内側のロール芯部とからなる。該ロール本体は、ロール外筒部とロール芯部とが同一素材からなる一体物となっていてよい。

【0023】ロール本体のロール芯部および軸芯の素材は、一般に金属ロールの軸芯として用いられるものであればよく、特に限定されない。例えば、JIS H0001に示されるアルミニウム合金や銅材、ステンレス鋼材等の鉄系素材が適宜選択される。

【0024】他方、ロール外筒部には、素材として6000系合金や7000系合金等のアルミニウムが用いられ、且つその表面に陽極酸化処理が施される。アルミニウムを素材とすることにより、軽量で作業時の扱いが容易となり、精緻な彫刻形状の加工性を得ることができ、また、その表面に陽極酸化処理が施されることにより、ロール表面の耐磨耗性、耐腐食性、耐擦傷性が向上するとともに、酸化や汚れによるムラ模様が視認されることがないので、同ロールを用いて得られる型押し成形シートにキズや付着異物による外観欠陥が生じることを防止できる。

【0025】ロール外筒部の表面に施される陽極酸化処理の方法としては、例えば、電解液として硫酸、酢酸、クロム酸、リン酸、有機酸等を用いた陽極酸化法が挙げられる。表面処理によるマットの濃度は、酸が濃い程濃くなる。シート表面に光沢が要求されるときには、酢酸を用いた陽極酸化法が好適に用いられる。

【0026】このようなエンボスロールを用いてシート成形を行なうことにより、シートの一方の面に、上記の条件を満たす良好なマットの表面形状が得られる。

【0027】構造面の反対側の面は概ね平面であればよい。概ね平面とは、光学的に平面であるか、もしくは該平面に微細な凹凸加工が施されている面をいう。この凹凸加工の代表例はマット加工である。マットの粗度および加工方法は特に限定されないが、該平面の表面粗度が大きいほど正面輝度が低下するので、用途に応じて適宜設定する。該平面の表面粗度は、好適には  $R_a = 0.03 \mu m \sim 0.9 \mu m$  の範囲である。

【0028】光制御シートの材質は、透明なプラスチックであれば特に限定されないが、光の出射方向を制御するという機能上、屈折率1.4以上のものが好ましい。例えば、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂等が挙げられる。

【0029】シートの全体厚みは、好ましくは平均  $50 \mu m$  以上、さらに好ましくは平均  $100 \mu m \sim 350 \mu m$  の範囲である。

【0030】以上のとおり、本発明による光制御シートは、正面方向の集光性と、ある程度の視野角度範囲内であれば均等に明るく見えるという拡散性とを兼ね備えるとともに、キズ等の外観欠陥が目立ちにくいものである。

【0031】また、本発明による面状発光装置は、上記の光制御シートを使用するものであり、これによって、従来輝度不足や拡散性不足のために複数枚使用していた光制御シートの枚数を減らしたり、バックライトの駆動電力を低減させたりすることができる。

【0032】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

【0033】実施例1

図6において、シート成形装置のエンボスロール12は、ロール本体13と、これの両端中心部に突出状に設けられた軸芯14とからなり、ロール本体13は、ロール外筒部15と、その内側のロール芯部16とからなる。

【0034】ロール外筒部15は、アルミニウム合金（6061、質別T6）からなり、ロール芯部16および軸芯14は、機械構造用炭素鋼（JIS S45C）からなる。ロール外筒部15とロール芯部16との間の空隙部には四条スパイラル状の熱媒体流路が配され、同流路を135℃に温度調節された機械油が循環することにより、ロール全面にわたって均一な表面温度を与えて押出シートが成形適温に保持されるようになされている。

【0035】ロール外筒部15の表面には、精密切削研磨により平滑処理が施された後、精密旋盤を用いてエンボスが形成され、更に高濃度として硫酸を用いた陽極酸化法により陽極酸化皮膜が形成され、その後、同皮膜に封孔処理が施されている。

【0036】図6に示すシート成形装置において、Tダイ1から押し出されたシート状ポリカーボネート溶融樹脂18は、エンボスロール12およびゴムロール17によって挟圧されながらエンボスロール12表面で固化し、次いで、複数のアニールロール8によって歪み除去された後、搬送ロール9を経て、2本の引取ロール10の間から取り出される。こうして、上面にエンボスが施されかつ全体厚みが190μmのポリカーボネート樹脂よりなる光制御シート31を得た。

【0037】図1および図2に示すように、光制御シート31の上面32は、横断面正弦波型であり、その波型にマット加工により中心線平均粗さRaが0.5μmとなるような微細な凹凸が施されている構造面である。上面32の正弦波型の最大傾斜角度は45度であり、山間ピッチは100μmであり、山谷の曲率半径は15μmであ

る。下面36は、マット加工により中心線平均粗さRaが0.08μmとなるような微細な凹凸加工が施された概ね平面である。なお、中心線平均粗さは、各面において触針を（構造面については、正弦波型の山谷の長さ方向に沿って）走査し、JIS B 0601で定義されるRaを測定したものである。

【0038】実施例2

図3および図4において、光制御シート34は、図6に示すシート成形装置を用いて作製された全体厚みが195μmのポリカーボネート樹脂シートよりなり、その上面35は、横断面直角三角形の頂角を有する多数の山部が平行に形成されたプリズム面であり、そのプリズム面にマット加工により中心線平均粗さRaが0.5μmとなるような微細な凹凸が施されている構造面である。上面35の山部の傾斜角度は45度であり、山間ピッチは100μmであり、山谷の曲率半径は5μmである。下面37は、マット加工により中心線平均粗さRaが0.08μmとなるような微細な凹凸加工が施された概ね平面である。

【0039】比較例1

全体厚みが200μmであり、構造面32の中心線平均粗さRaが15μmである点を除いて、実施例1と同じ光制御シートである。

【0040】比較例2

全体厚みが200μmであり、構造面35に光学的平面加工が施されている点を除いて、実施例2と同じ光制御シートである。

【0041】上記実施例および比較例の光制御シートについて物性評価を行った。各物性は下記の方法により測定した。

【0042】法線方向輝度：長辺1灯式バックライトの決められた9点の正面方向からの輝度（法線方向）をJIS C761に基いて測定し、その平均値を求めた。

【0043】視野角度：長辺1灯式バックライトを蛍光管と平行に1度刻みで回転させ、バックライト中央1点の輝度を各角度において測定し、法線方向の50%の輝度を達成する角度を求めた。

【0044】光沢度：JIS K 7105に準じた方法において、シートの構造面の山（谷）の長さ方向と平行になるように平面側から入光し、入光角度および受光角度を75度としたときのシート反射率を測定した。

【0045】こうして得られた評価結果を、各光制御シートの形状と併せて表1に示す。

【0046】

【表1】

		実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2
形状 物性 評価	全体厚み (mm)	190	195	200	200
	構造面中心線平均粗さ (nm)	0.5	0.5	1.5	2.0
	山谷幅平均 (nm)	15	5	5	5
	法線方向輝度 (cd/cm <sup>2</sup> )	1280	1380	1150	1400
	視野角度 (°)	55	50	55	25
	光沢度 <sup>*</sup> (%)	109	124	95	357

\*光沢度は、数値が大きい程ざらつきを指す。

実施例1の光制御シート31を用いた場合、導光板22の表面より出射された光線の各出射角度における強度分布、すなわち出射光パターン33を図5に示す。図5では、出射光は導光板22の法線方向を中心としてその周囲に十分な角度範囲で分布していることが認められる。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、正面方向の集光性と、ある程度の視野角度範囲内であれば均等に明るく見えるという拡散性とを兼ね備え、且つキズ等の外観欠陥の目立ちにくい光制御シートを提供することができる。

【0048】また、本発明によれば、従来よりも少ない枚数の光制御シートを使用しても同様の輝度が得られ、バックライトの駆動電力が少なくてすみ面状発光装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光制御シートの一例を示す横断面図である。

【図2】図1中のA部拡大図である。

【図3】本発明による光制御シートの一例を示す横断面図である。

【図4】図3中のB部拡大図である。

【図5】本発明による光制御シートを用いた場合の出射光特性を示す概略図である。

【図6】光制御シートの製造工程を示す概略図である。

【図7】エッジライト方式の面状発光装置を示す斜視図である。

【図8】導光板単体での出射光特性を示す概略図である。

【図9】従来技術による光拡散シートを用いた場合の出射光特性を示す概略図である。

【図10】プリズムシートの斜視図である。

【図11】プリズムシートを用いた場合の出射光特性を示す概略図である。

【符号の説明】

1：Tダイ

8：アニールロール

9：搬送ロール

10：引取ロール

12：エンボスロール

13：ロール本体

14：軸芯

15：ロール外周部

16：ロール芯部

17：ゴムロール

18：シート状ポリカーボネート溶融樹脂

21：蛍光管

22：導光板

23：導光板端面

24：ドットパターン

25：反射板

26：出射光パターン

27：光拡散シート

28：出射光パターン

29：プリズムシート

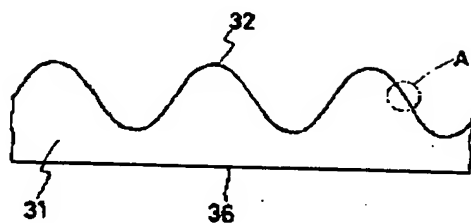
30：出射光パターン

31：光制御シート

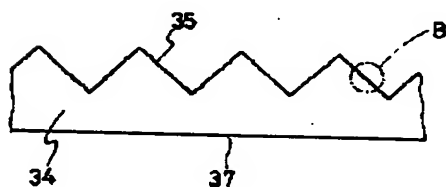
32 : 上面 (構造面)  
33 : 出射光パターン  
34 : 光制御シート

9

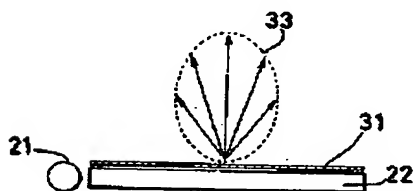
【図1】



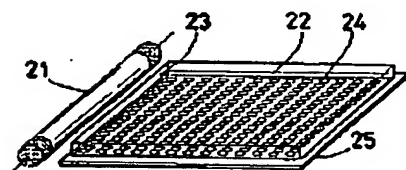
【図3】



【図5】



【図7】



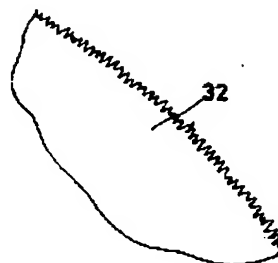
(6)

特開平9-159810

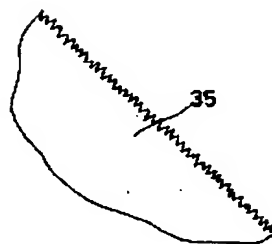
10

\* 35 : 上面 (構造面)  
36 : 下面  
\* 37 : 下面

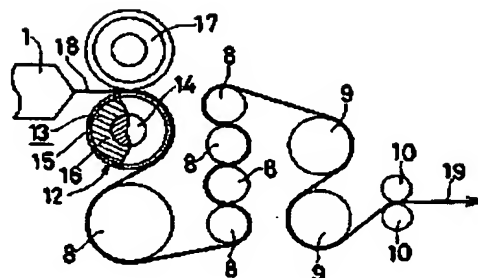
【図2】



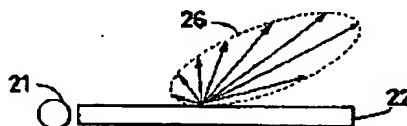
【図4】



【図6】



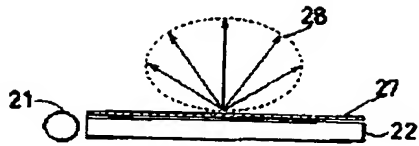
【図8】



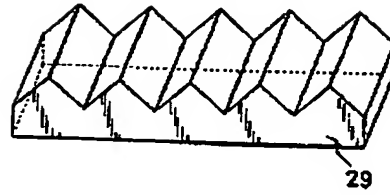
(7)

特開平9-159810

【図9】



【図10】



【図11】

